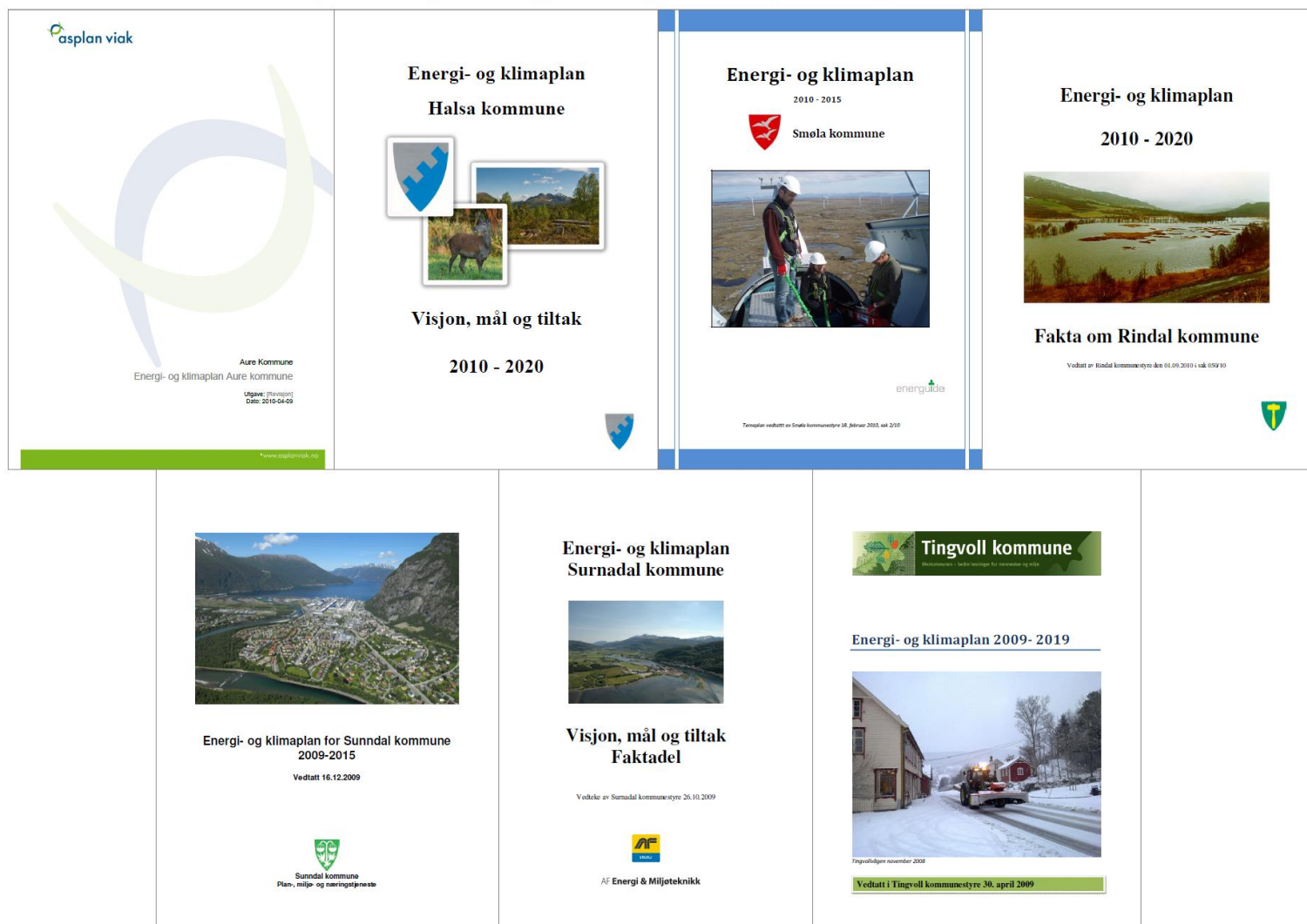


ORKidé Krafttak

Gjennomføring av tiltak for å nå mål i energi- og klimaplaner for Aure, Halsa, Smøla, Rindal, Sunndal, Surnadal og Tingvoll

NORSØK Rapport | Vol. 3 | Nr. 1 | 2018



TITTEL

ORKidé krafttak – sluttrapport

FORFATTER(E)

Turid Strøm

DATO	RAPPORT NR.	TILGJENGELIGHET	PROSJEKTNR.:	
10.02.18	3/1/2018	Åpen	Prosjektnr 4002	
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER	ANTALL VEDLEGG
978-82-8202-055-8			32	2

OPPDRAGSGIVER

Tingvoll kommune

KONTAKTPERSON

Turid Strøm

STIKKORD

energi, energisparing, energisparekontrakter, EPC-kontrakter, energi- og klimaplaner, kommune

FAGOMRÅDE

Energi

SAMMENDRAG

Kommunene utarbeider energi- og klimaplaner. Hovedmålet i ORKidé Krafttak var å styrke kommunenes gjennomføringskraft innenfor energi- og klimatiltak ved innføring og bruk av felles løsninger, kompetansehevingstiltak og utvikling av fagsamarbeid. Prosjektet er gjennomført i perioden 01.02.12-28.02.18. Norsk senter for økologisk landbruk har ledet prosjektet. Kommunene Smøla, Halså, Rindal, Surnadal, Sunndal, Tingvoll og Aure har deltatt i prosjektet.

Det er gjennomført tre fagsamlinger for driftspersonell i kommunene. I en kommune ble det gjennomført et pilotprosjekt med gruppeveiledning for driftspersonell. Alle 6. klassingene i kommunene har fått opplæring i energisparing. Både elever og lærere ble kjent med hvordan vaktmesterne arbeider med energibruken i skolebygningen.

Hovedaktiviteten har vært å gjennomføre energisparingstiltak i den enkelte kommune ved bruk av Energisparekontrakter (EPC-kontrakter). EPC-kontrakter er en måte å gjennomføre energi-effektiviseringstiltak med garantert resultat. Det inngås en forpliktende avtale mellom kommunen og entreprenøren som gjennomfører tiltak for å redusere energiforbruket til kommunen. Til sammen er det gjennomført 381 tiltak med et beregnet årlig potensiale for energisparing på 7,6 GWh.

LAND: Norge
FYLKE: Møre og Romsdal
KOMMUNE: Tingvoll
STED: Tingvoll gard

GODKJENT

Bjørn Sletbakk, Tingvoll kommune

PROSJEKTLEDER

Turid Strøm

Forord

ORKidé Krafttak var et prosjekt med ambisjon om felles gjennomføring av tiltak i kommunenes energi- og klimaplaner. Orkidé-kommunene Rindal, Surnadal, Aure, Halså, Smøla, Sunndal og Tingvoll har deltatt i prosjektet. Prosjekteier er Tingvoll kommune. Tingvoll Sol- og Bioenergisenter, som driftes av Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK), har hatt ansvar for ledelse og gjennomføring av prosjektet. Prosjektet har pågått i perioden 01.02.12-28.02.18. Forslag til planer, budsjett og tiltak er behandlet av ei styringsgruppe bestående av 1-2 representanter fra hver deltagerkommune.

Formålet med ORKidé Krafttak hovedprosjekt er å styrke kommunenes gjennomføringskraft innenfor energi- og klimatiltak ved innføring og bruk av felles løsninger, kompetansehevingstiltak og utvikling av fagsamarbeid.

Takk til kommunenes representanter i styringsgruppa som har deltatt aktivt i gjennomføring av prosjektet og til Kjell Gurigard i firmaet Siv ing Kjell Gurigard AS som har bistått med faglige råd og oppfølging i forbindelse med gjennomføring av energisparekontrakter. En takk også til Ingvar Kvande, NORSØK og Joshua Cabell, NIBIO, som har bidratt til opplæring av ulike målgrupper i prosjektet.

Tingvoll, 10.02.18

Turid Strøm

Prosjektleder

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn og gjennomføring	6
2 Gjennomføring av tiltak	7
2.1 Kompetanseoppbygging	7
2.1.1 Kompetanseoppbygging hos driftspersonell	7
2.1.2 Opplæring av skoleelever	9
2.2 EPC-kontrakter	9
2.2.1 Halså	13
2.2.2 Rindal	14
2.2.3 Smøla	15
2.2.4 Sunndal	16
2.2.5 Surnadal	17
2.2.6 Tingvoll	19
3 Økonomi	21

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og gjennomføring

Kommunene utarbeider energi- og klimaplaner. Hovedmålet i ORKidé Krafttak var å styrke kommunenes gjennomføringskraft innenfor energi- og klimatiltak ved innføring og bruk av felles løsninger, kompetansehevingstiltak og utvikling av fagsamarbeid.

Aktiviteten i prosjektet bygger på en prosjektplan utarbeidet av Energiguide som en del av et forprosjekt som ble avsluttet i 2011. I forprosjektet ble energisparepotensialet for den enkelte kommune kartlagt. Hovedprosjektet er gjennomført i perioden 01.02.12 - 28.02.18. Kommunene Smøla, Halså, Rindal, Surnadal, Sunndal og Tingvoll har deltatt i prosjektet i hele prosjektperioden. Aure kommune deltok t.o.m. 2016. Driftspersonell fra kommunene Eide og Averøy deltok på opplæringstiltak i første prosjektår.

Arbeidet er gjennomført i tråd med årlige tiltaksplaner godkjent av styringsgruppa.

Gjennomføring av prosjektet er finansiert med tilskudd fra den enkelte kommune og gjenværende midler fra avsatt fond etter «Orkidéprosjektet Energioppfølging IKT» som Tingvoll kommune disponerer.

Informasjon fra prosjektet er i prosjektperioden lagt ut på nettstedet:

<http://www.orkideportalen.no/prosjekter/orkid-krafttak>



ORKidé Krafttak

2 Gjennomføring av tiltak

Hovedfokus ved gjennomføring av tiltak har vært kompetanseoppbygging hos kommunenes ansatte som drifter kommunale bygg og anlegg. I tillegg er det gjennomført opplæring av skoleelever i rett bruk av energi og prøvd ut et «samtaleopplegg» for driftspersonell for medbestemmelse og innflytelse på egen arbeidsdag. På enkelte styringsgruppemøter er ulike fagpersoner engasjert for å holde innlegg om relevante tema.

Utredning og gjennomføring av energisparetiltak er gjennomført ved hjelp av energisparekontrakter (EPC-kontrakter).

2.1 Kompetanseoppbygging

2.1.1 Kompetanseoppbygging hos driftspersonell

Motivert og dyktig driftspersonell er en viktig forutsetning for å lykkes med rett bruk av energi gjennom ulike investeringer og riktig bruk av ulike tekniske anlegg tilknyttet varme og ventilasjon i kommunenes bygg og anlegg. Det er arrangert en- og todagers fagsamlinger for driftspersonell for faglig påfyll og utveksling av praktiske erfaringer med ulike løsninger og rutiner mellom driftspersonell fra ulike kommuner.

2012:

Temasamling

Det ble avholdt en todagers temasamling for driftspersonell i kommunene med til sammen 33 deltakere.

Temaene var:

- Sentral driftskontroll med utgangspunkt i anlegg i den enkelte kommune
- Innendørs belysning, hvordan spare energi?
- Driftspersonellets hverdag



Bilde 1. Driftspersonell i kommunene samlet til temadager på Håholmen i 2012.

Foto: Turid Strøm

2013:

Temasamling

Det ble avholdt en todagers temasamling for driftspersonell i kommunene med til sammen 25 deltakere.

Temaene var:

- Befaring på fjernvarmeanlegget på Sande skole
- Orientering om kommunenes energi- og klimaplaner
- Orientering om arbeidet med EPC-kontrakter
- Gruppearbeid for å diskutere jobbutfordringer med hensyn på energiforbruk i egen kommune
- SD-anlegg: senkning av romtemperatur, bruke ventilasjonsanlegget for å styre temperatur i rommet, differensiere varmen mellom ulike rom, nedkjøling av rom på varme dager, andre aktuelle problemstillinger

Gruppeveiledning driftspersonell

Det ble gjennomført et pilotprosjekt i Sunndal kommune med gruppeveiledning for driftspersonell. Prosjektet var en del av et utdanningsopplegg til en av medarbeiderne ved NORSØK. Veiledning i denne sammenheng er en arbeidsform basert på dialog med tanke på å utvikle både faglig og personlig kompetanse. Veiledningen hadde fokus på økt kunnskap om fag og om relasjoner og ulike roller som arbeidsutøveren innehar. Erfaringene fra opplegget er oppsummert i vedlegg 1.

Opplegget fikk gode tilbakemeldinger fra deltagerne. Styringsgruppa ga signaler om at de ikke ønsket å gjennomføre dette i flere kommuner.

2014:

Det ble holdt en endags temasamling for driftspersonell i kommunene med til sammen 25 deltakere. Temaene var energisparekontrakter (EPC-kontrakter) og bruk av energioppfølgningssystem. Entreprenørene valgt til gjennomføring av EPC-kontrakter, AF og GK, startet opplæringa av de energioppfølgningssystem som ble installert i forbindelse med gjennomføring av tiltak i EPC-kontraktene.

2.1.2 Opplæring av skoleelever

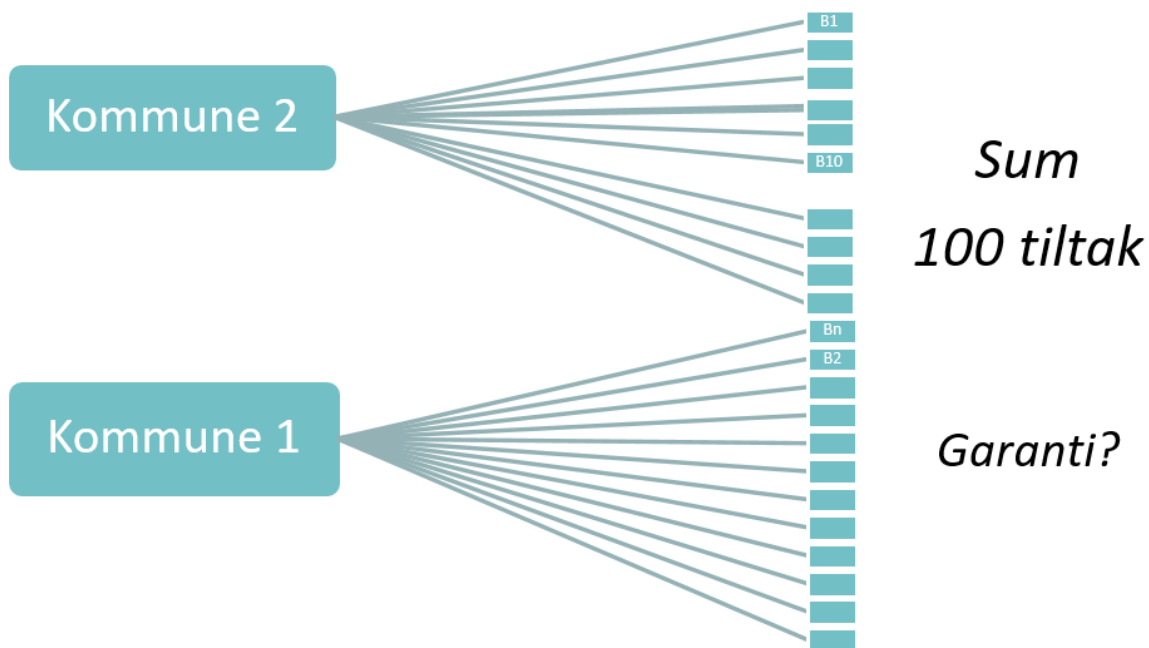
I 2016 ble det gjennomført opplæring i energi og energisparing for alle 6. klassingene i deltagerkommunene. Ved enkelte skoler var flere årstrinn med på opplæringen. Opplegget ble gjennomført på den enkelte skole. Til sammen deltok 328 elever og 41 lærere. Driftspersonalet i kommunene var involvert både i planleggingsfasen og gjennomføring slik at elever og lærere ble kjent med hvordan de arbeider med energibruken i skolebygningen. Temaer som oppvarming av vann til dusj, oppvarming av rom og lufting, energi til lys og påkledning ble gjennomgått med teori, film og praktiske oppgaver. Det ble utarbeidet en egen rapport som beskriver innhold og gjennomføring. Rapporten er vedlagt som vedlegg 2.

2.2 EPC-kontrakter

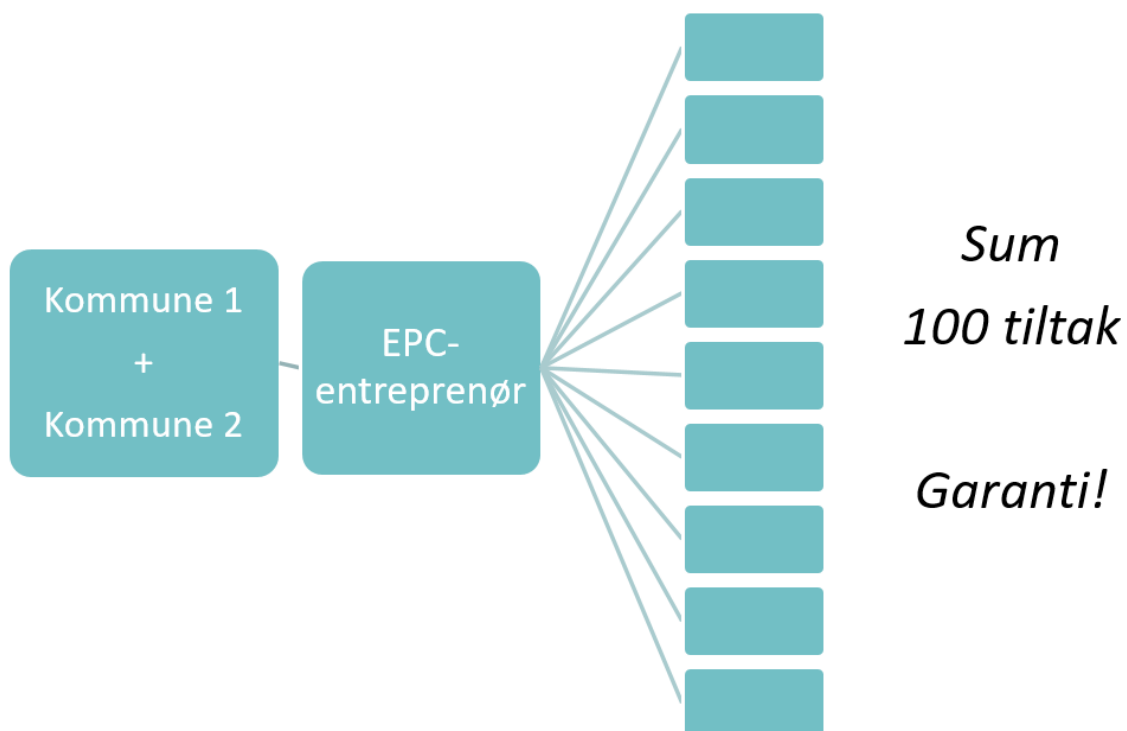
EPC-kontrakter er en måte å gjennomføre energieffektiviseringstiltak på, med garantert resultat. Det inngås en forpliktende avtale mellom kommunen og entreprenøren som gjennomfører tiltak for å redusere energiforbruket til kommunen. I avtalen inngår også opplæring av driftspersonellet som drifter bygget og brukerne av bygget. Bruk av EPC-kontrakter gir tilgang til gunstig finansiering av investeringer som fører til redusert energiforbruk. Samarbeid mellom kommuner gir mulighet for rimeligere løsninger gjennom felles utlysninger av anbud, felles utredninger og gjennomføring av tiltak. Nedenfor vises en figur som sammenligner tradisjonell gjennomføringsmodell med bruk av EPC-kontrakt.

Tradisjonelt opplegg – Eksempel

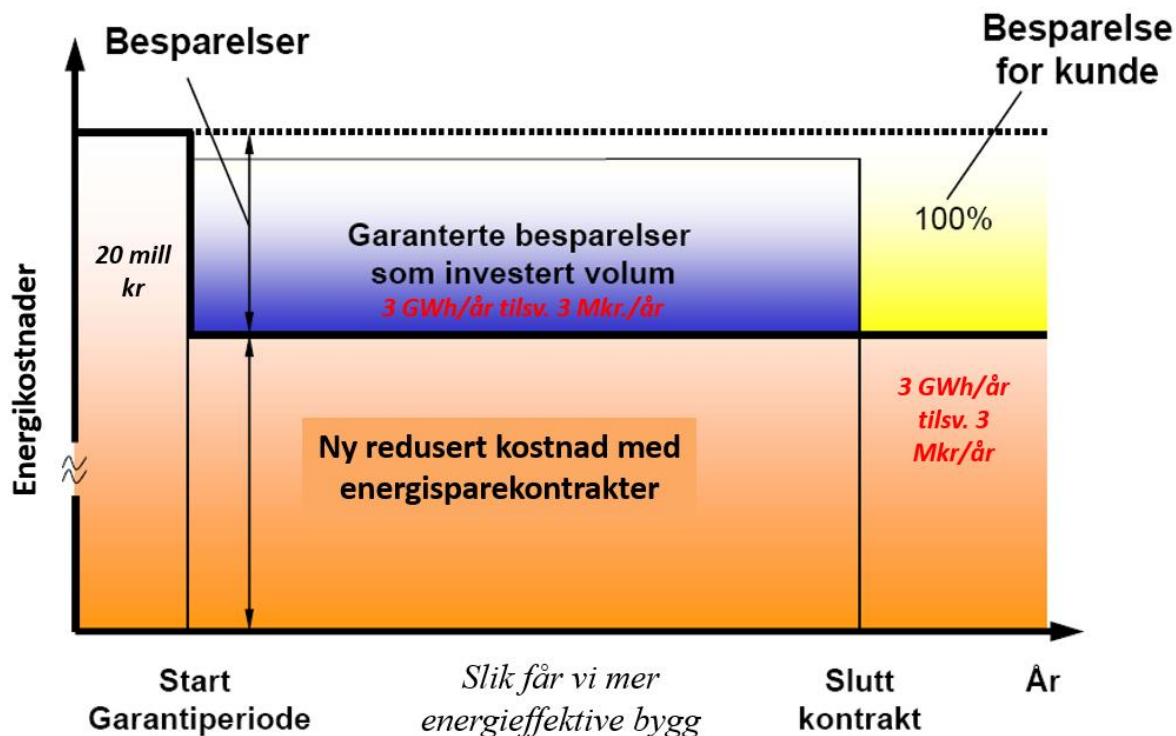
- 2 kommuner med 10 bygg hver, totalt 100 000 m²
- 5 tiltak per bygg gir 100 tiltak
- Førforbruk: 200 kWh/m² gir 20 GWh/år
- 15 % red. mål = 3 GWh/år



Eksempel EPC- Energisparekontrakt



Energisparekontrakter



Figur 1. Prinsipp for gjennomføring av energisparende tiltak gjennom EPC-kontrakter.

Finansieringen av energieffektiviseringstiltakene i kommunen kan gjøres ved egenfinansiering/låneopptak, finansiering over drift (for tiltak med kort inntjenings tid) eller EPC-kontrakt (energisparekontrakt). ENOVA-støtte er uavhengig av hvilken finansieringsløsning som velges.

Arbeidet med EPC-kontrakter kan deles inn i fire faser:

Fase 0: Etablere prosjekt, Doffin-utlysning, forhandling, kontrahering

Fase 1: Analyse av alle bygg — bestemme tiltakspakke

Fase 2: Investeringer — gjennomføre fysiske tiltak

Fase 3: Garantiperiode

I januar 2013 ble det holdt et felles informasjonsmøte om EPC-kontrakter for ledelsen i deltagerkommunene. Kjell Gurigard, fra firmaet Siv Ing Kjell Gurigard AS, informerte om ordningen.

Etter innhenting av tilbud fra tre firma ble det inngått avtale med firmaet Siv Ing Kjell Gurigard AS om bistand til gjennomføring av fase 0. Firmaet Siv Ing Kjell Gurigard AS ble senere innleid i ORKidé Kraftttak for også å bistå kommunene med oppfølging av arbeidet i fase 1-3.

Samtlige sju kommuner gjennomførte fase 0. Kommunene ble delt i to «prosjekter»:

- 1) Smøla, Aure, Halså, Rindal og Surnadal
- 2) Sunndal og Tingvoll

Utlysning av entreprenører til fase 1 ble lagt ut på anbud på Doffinbasen. Etter befaring på testbygg og innhentet bygnings- og energiinformasjon fra kommunene ga entreprenørene sine anbud. Firmaet GK ble valgt for Smøla, Aure, Halså, Rindal og Surnadal og firmaet AF-gruppen for Sunndal og Tingvoll.

Fase 1, med analyse av alle bygg, ble gjennomført i alle kommunene i 2014. Kommunene Smøla, Halså, Rindal, Surnadal, Sunndal og Tingvoll gjorde vedtak om å gå videre til fase 2 og 3 i EPC-kontrakten. Tiltakspakker for den enkelte kommune ble vedtatt. På bakgrunn av problemstillinger tilknyttet nåværende bruk av gass til oppvarming og gjennomføring av tiltak ved inngåelse av EPC-kontrakt valgte Aure kommune å ikke gå videre med EPC-kontrakter.

Tiltakene i de ulike kommunene ble gjennomført i perioden 2014-2017, med svært ulik gjennomføringsperiode i de ulike kommunene. Innen utgangen av 2017 ble alle tiltak gjennomført og kommunene er per februar 2018 over i fase 3, garantiperioden. Til sammen er det gjennomført 381 tiltak med et beregnet årlig potensiale for energisparing på 7,6 GWh.

Tabell 1. Tilbud om reduksjon, beregnet resultat, gjennomførte tiltak, investeringer og ENOVA-støtte for den enkelte kommune ved gjennomføring av EPC-kontrakter.

Kommune	Tilbud reduksjon før fase 1	*Basis- forbruk	Beregnet reduksjon med gjennomførte tiltak	Antall gjennomførte tiltak	Sum investering	Støtte fra ENOVA
	GWh/år	GWh/år	GWh/år	Antall	Kr	Kr
Halså	0,76	1,85	0,92	44	6 587 305	1 037 978
Rindal	1,20	4,55	1,47	60	10 148 000	1 583 543
Smøla	0,74	2,80	0,73	42	4 412 758	920 000
Sunndal	1,77	10,73	1,29	95	11 459 474	2 602 941
Surnadal	1,22	6,19	1,95	45	7 646 522	1 350 915
Tingvoll	1,10	6,12	1,23	95	9 753 791	1 700 000

GWh = 1 mill. kWh

Alle investeringer er eks merverdiavgift.

Basisforbruk er forbruk i aktuelle bygg i gjennomsnitt for årene 2010 - 2012.

På de neste sidene følger en oppsummering av hva kommunene selv mener er de viktigste tiltakene som er gjennomført i sin kommune.

2.2.1 Halsa

Halsa sykehjem, installering av luft/vann-varmepumpe:

Luft/vann-varmepumpe er installert og tilknyttet byggets varmeanlegg. Utedelen er installert utenfor huset med rørføringer til fyrrommet, hvor varmepumpe er koblet til det eksisterende varmeanlegget, og alt er koblet opp mot nytt SD-anlegg. Beregnet innsparing 150 000 kWh/år.

Halsa sykehjem, isolere rør, ventiler, pumper, flenser etc.:

Gammel isolasjon av cellegummi som ikke er beregnet for de høye temperaturene som er på varmeanlegget er skiftet. Isolasjonen var sprø og det var sprekker og utettheter flere steder som ga et betydelig varmetap. Det var også enklere å oppnå ønsket turtemperatur i hele anlegget ved å isolere på nytt. Beregnet energibesparelse 48 000 kWh.

Halsa sykehjem, nye ventilasjonsaggregat:

Til sammen tre nye ventilasjonsaggregat er montert. Nye aggregater er mer energieffektive, stillegående og tilfredsstillende dagens krav til arbeidsmiljø og HMS. Alle anlegg er knyttet opp mot nytt SD-anlegg. Samme luftmengder som tidligere. Samlet beregnet innsparing 139 000 kWh.



Bilde 2. Innerdel til varmepumpe ved sykehjem i Halsa. Foto: Halsa kommune



Bilde 3. Ytterdel til varmepumpe ved Valsøyfjord barnehage. Foto: Halsa kommune

2.2.2 Rindal

Varmepumper Rindal Helsetun:

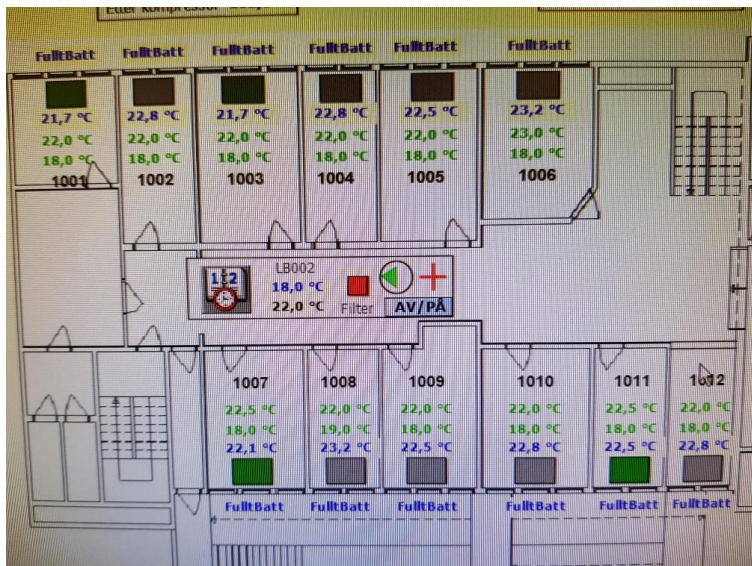
Det er montert store luft/vann-varmepumper med varmekapasitet på 180 kw v/-5 °C. Årlig besparelse er beregnet til 422 543 kWh. Tiltaket har ført til store besparelser, men det har også ført til utfordringer med å holde en god og stabil varme på rommene.

SD-anlegg på alle bygg:

Det er installert SD-anlegg på alle bygg. Dette har gjort at en kan følge med energibruken og styre varme og ventilasjon på de fleste anleggene i kommunen. Dette har gitt gode muligheter til å følge med og styre anleggene og energibruken bedre enn tidligere.

Automatikk for tidsstyring og sonestyling av varmeovner:

Montering av automatikk og sonestyling av varmeovner har gjort at en kan styre og tilpasse varmen på romnivå, samtidig som en nå kan spare energi ved å senke temperaturen på kveld, natt, helg og helligdager.



Bilde 4. SD-anlegget på kommunehuset i Rindal.
Foto: Rindal kommune



Bilde 5. Styreenhet-termostat til varmeovner.
Foto: Rindal kommune

2.2.3 Smøla

Smøla sykehjem:

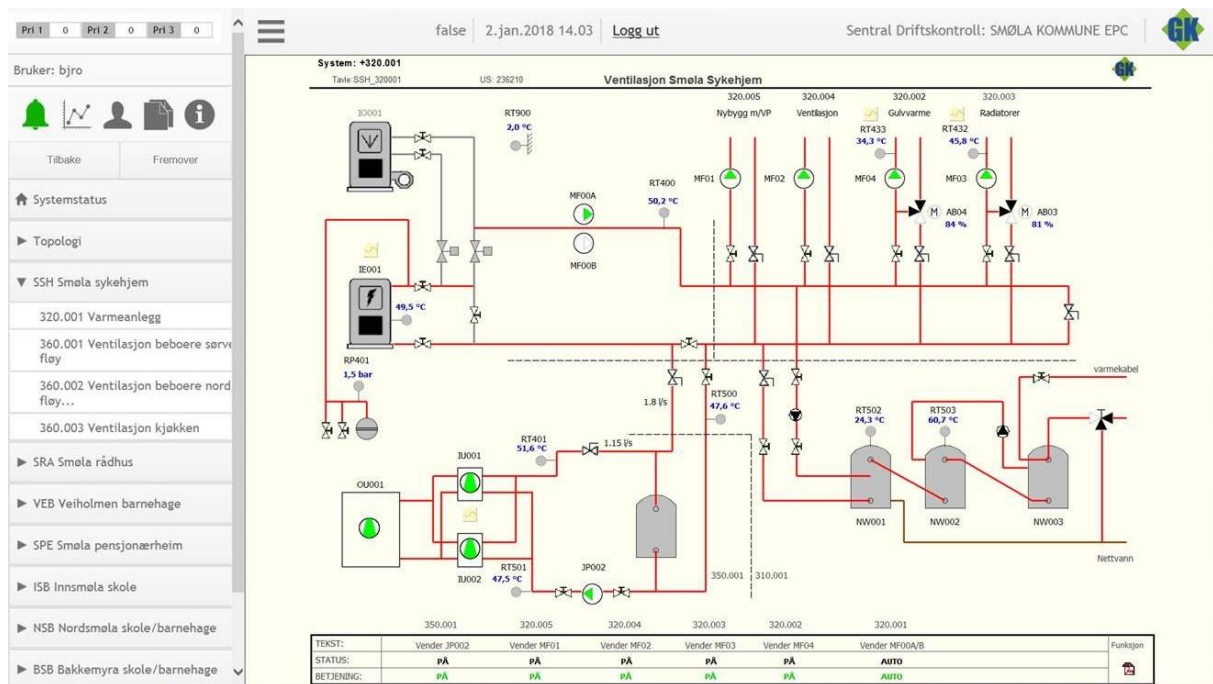
Varmesentral er bygd om med implementering av luft/vann-varmepumpe.

Smøla sykehjem:

Det er byttet til nytt ventilasjonsaggregat for kjøkken, vaskeri og utleieareal i sokkeletasje.

Smøla pensjonærheim:

Varmesentral er bygd om med implementering av luft/vann-varmepumpe.



Bilde 6. Varmesystem Smøla sykehjem.

2.2.4 Sunndal

Konvertering til vannbåren varme:

Det er konvertert til vannbåren fjernvarme i følgende bygg: Gamle Øra Skole, Hovedbiblioteket og den delen av brannstasjon/verksted som ikke hadde konvertert tidligere.

Svømmehallen:

Det er foretatt utskifting av to bassengaggregater (avfukting) og ett aggregat for garderobes. Utbedring av gråvanns-gjenvinner, vannbehandlingsanlegg og en god del belysning (LED) er gjennomført. Hovedpumpe (mengderegulert) for varmeanlegget er byttet.

Helsetunet:

Reimdrevne vifter er byttet på tre ventilasjonsanlegg. Utbedring av komfortkjøling er foretatt i bygg 4 og 5. Lysarmaturer er byttet til LED-lys i første og andre etasje i bygg 3, 4 og 5. Nytt nødlysanlegg er montert i korridorer/rømningsveier med overvåkning. Det er også gjennomført varmtvannsreducerende tiltak.



Bilde 7. Svømmehallen, demontering av bassengaggregat, store basseng.

Foto: Arild Valset



Bilde 8. Rådhuset, nytt hoved-ventilasjonsaggregat med integrert kjøling.

Foto: Arild Valset



Bilde 9. Gamle Øra skole, styrepanel for romstyring opp mot trådløse aktuatorer.

Foto: Arild Valset

2.2.5 Surnadal

SD-anlegg og EOS-logg:

Installering og bruk av SD-anlegg og EOS-logg er et viktig tiltak for at kommunen skal ha full kontroll på energiforbruk og styring av tekniske anlegg.

Installering av varmepumper kammervifter:

Det er installert varmepumper i ventilasjonsanleggene, og noen mindre luft/luft-varmepumper. I eksisterende ventilasjonsanlegg er det installert frekvensstyrte kammervifter og roterende gjenvinner. Flere ventilasjonsanlegg er skiftet.

Vannbehandling vannbåren varme:

Systemene for vannbehandling og innregulering av vannbårne varmeanlegg er forbedret.



Bilde 10. Trykkvedlikeholdssystem-anlegg med automatisk etterfylling av vann. Det tar ut en delstrøm fra varmeanlegget, som blir vakuumert for å trekke oksygen av vannet, som igjen blir ført tilbake til varmeanlegget.

Foto: Surnadal kommune



Bilde 11. Nye direkte-drevne kammervifter med frekvensomformere.

Foto: Surnadal kommune



*Bilde 12. Etter-isolering av varmeanlegg.
Foto: Surnadal kommune*



*Bilde 13. Utedelen til varmepumpen er montert over
avkastet fra ventilasjonsanlegget.
Foto: Surnadal kommune*

2.2.6 Tingvoll

Ventilasjonsanlegg:

Erstatning av eldre reimdrevne vifter på ventilasjonsanlegg med direktdrevne vifter med EC-motor på flere bygg. Forventet besparelse ved Tingvoll barne- og ungdomsskole på 57 694 kWh/år. Det er også skiftet ut kryssveksler med roterende varmevekslere i flere bygninger.

Varmepumper:

Det er installert åtte varmepumper luft til luft og en varmepumpe luft til vann. På Kveldheim er det montert varmepumpe med jordvarme og ved Straumsnes omsorgssenter er den gamle sjøvasspumpen erstattet med en ny.

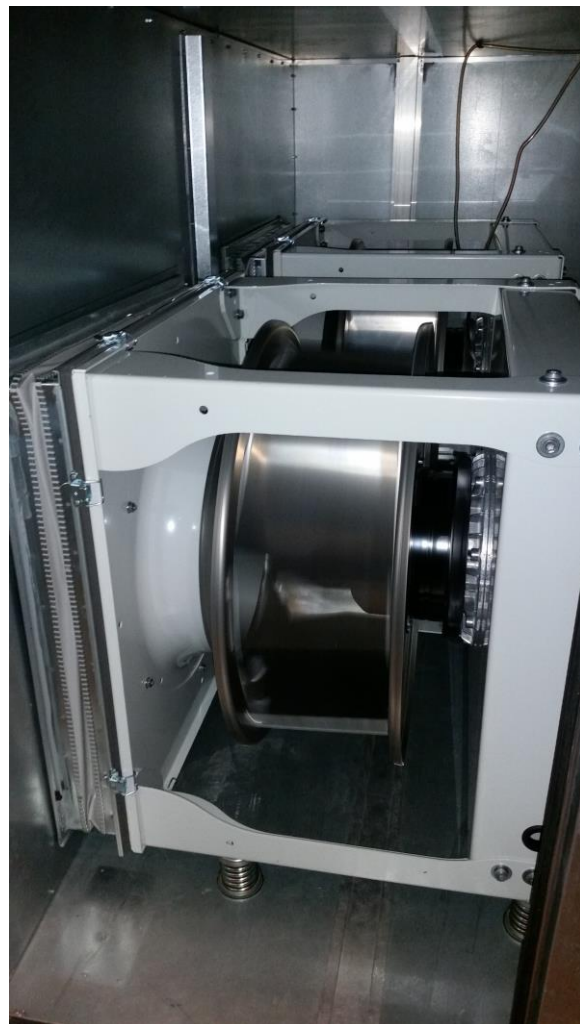
Oppgradering av SD-anlegg:

Alle SD-anleggene er oppgradert for maksimal styring og flere bygg har fått romsensorer i stedet for sonestyring. Mange vifter til varmestyringen er skiftet til mer energivennlige vifter og styrt via SD-anlegget.



Bilde 14. Varmepumpe jord til vann, Kveldheim eldreboliger.

Foto: Bjørn Hammerfjell



Bilde 15. Skifte til direktdrevne vifter med EC-motor, TBU m.m.

Foto: Bjørn Hammerfjell



*Bilde 17. Skifte av pumper og isolering av rør, Tingvoll barne- og ungdomsskole.
Foto: Bjørn Hammerfjell*

3 Økonomi

Totale kostnader for gjennomføring av prosjektet er kr 2 420 085, se tabell 2. Den største kostnaden er innleie av bistand til oppfølging av arbeidet med EPC-kontraktene. Kommunenes egeninnsats ved deltagelse i styringsgruppemøter og innsamling av informasjon til prosjektleder osv. er ikke med i kostnadene. Prosjektet er finansiert med tilskudd fra den enkelte kommune og gjenværende midler fra avsatt fond etter «Orkidé-prosjektet Energioppfølging IKT» som Tingvoll kommune disponerer.

Tabell 2: Regnskap for prosjektperioden 01.02.12 – 28.02.18.

Finansiering	
Tingvoll	261 049
Halsa	193 716
Smøla	216 822
Sunndal	463 471
Surnadal	402 641
Aure	250 201
Rindal	213 347
Eide	52 508
Deltageravgift arrangement temadager	33 600
Fond ORKIdé IKT krafttak	332 730
Sum	2 420 085

Kostnader	
Prosjektledelse, prosjektmedarb., NORSØK, Bioforsk, NIBIO	943 418
Innleie Siv Ing Kjell Gurigard AS, kontrakt	1 104 742
Innleie andre fagpersoner	161 318
Møter, kurs-opplæring	175 987
Diverse utgifter inkludert reiser	34 620
Sum	2 420 085

Vedlegg 1

Oppsummering «Gruppeveiledning for driftspersonell» - pilot i ORKidé Krafttak

Gruppeveiledning for driftspersonell ble gjennomført i Sunndal kommune i tidsrommet 26.februar til 18.mars 2013. Utgangspunktet var undertegnede praksis i gruppeveiledning gjennom faget Veiledningspedagogikk 3 som jeg tar som deltidsstudium ved Høgskolen i Nord-Trøndelag. Veiledning i denne sammenheng er en arbeidsform basert på dialog med tanke på å utvikle både faglig og personlig kompetanse. Veiledningen har med andre ord fokus både på økt kunnskap om fag og om relasjoner og ulike roller som arbeidsutøveren innehar.

Muligheten for å gjennomføre praksis som en pilot i ORKidé Krafttak virket spennende og Sunndal kommune ved Tor Fossum sa seg veldig positive til idéen. Et formøte ble avholdt med Tor Fossum for å snakke om innholdet i og formen på veiledningen. Møtet var veldig nyttig for å finne en felles forståelse og for å sette sammen et rammeverk som kunne fungere – innhold og form, antall personer, deltakelse fra ledelse eller ikke m.m. Opplegget virket så interessant for begge parter at 3 gruppeveiledninger á 90 minutter med 1 ukes mellomrom ble planlagt gjennomført. Det ble deretter laget et dokument for å informere driftspersonellet om gruppeveiledningen. Dette dannet grunnlag for at driftspersonellet kunne avgjøre om de ønsket å delta eller ikke. På basis av dette ønsket 6 deltakere å være med. Ledelsen var ikke representert i gruppen.

Gruppeveiledningen startet med avklaring av arbeidsformen (oppmøte, tidsbruk, hvordan veileder jobber og hvordan deltakerne jobber) og dialog rundt hvilke ønsker, forventninger og spørsmål som deltakerne og veileder hadde. Dialogen sto sentralt i arbeidet videre, der jeg som veileder brukte spørsmål og styrte dialogen. Det ble lagt vekt på å få fram alle synspunkt og at alle deltok. Første gruppeveiledning tok utgangspunkt i hva som er viktig for driftspersonellet i jobben de gjør. I andre og tredje gruppeveiledning ble ett tema valgt og utforsket i større detalj. Med basis i teorien og faget jobbet vi med flere spørsmål (som bakgrunn) for å tydeliggjøre driftspersonellets tanker rundt egen arbeidshverdag; hva er viktig(st)? Hva kan vi gjøre noe med? Hva kan vi ikke gjøre noe med? Hva ønsker vi? Hva kan vi forvente? hva tenker andre om problemstillingen? Hva kreves av oss? Ved å jobbe med disse spørsmålene er tanken at deltakerne skal oppnå økt faglig kunnskap og en større bevissthet rundt ansvarsforhold og valgmuligheter.

Driftspersonellet var veldig opptatt av at arbeidet skulle gi et resultat. Vi kom frem til at det var en god idé at jeg skrev et referat fra hver veiledning basert på det faglige innholdet. Gjennomlesing av referatet ble gjennomført ved starten av neste veiledning slik at eventuelle feil kunne rettes opp. Tanken var at dokumentet skal fungere som et arbeidsdokument som driftspersonellet og ledelsen kan bruke senere. Et utdrag er gitt som eksempel:

«På bakgrunn av diskusjonen rundt temadagene i 2012 så har driftspersonellet ønske om at praktisk bruk av SD-anlegg blir hovedfokus ved neste samling. Gruppen mener de vil ha størst utbytte ved at service-personell fra leverandøren tar utgangspunkt i aktuelle bygg i kommunene. For eksempel så hadde de sett at driftspersonellet fra Halså kommune hadde tydelig stort utbytte av at

styringssystemet for nye Liabø skole ble tatt frem og brukt som eksempelanlegg ved forrige samling. Det er ønskelig at alle får muligheten til å gå inn på sine respektive anlegg via nett og at driftspersonellet selv styrer SD-anlegget. Muligheten for at driftspersonellet forbereder et sett med spørsmål basert på sine anlegg ble diskutert.»

Etter endt gruppeveiledning ble det gjennomført et møte mellom meg, gruppen og ledelsen for å informere om hva vi hadde jobbet med og presentere det ovennevnte arbeidsdokumentet. Arbeidsdokumentet dannet grunnlaget for det jeg opplevde som en veldig tydelig og nyttig dialog med tanker og forpliktelser for veien videre.

For meg har pilot-prosjektet vært veldig spennende. Basert på tilbakemeldingen så har dette også vært en veldig interessant og spennende arbeidsform for deltakerne og ledelsen. Så vidt meg bekjent har ikke lignende opplegg vært gjennomført for driftspersonell i kommuner. Teorien og arbeidsformen har vist seg å fungere veldig godt med noen tilpasninger. Jeg vil takke driftspersonellet og deres ledelse for at de stilte opp og tok utfordringen. Jeg har opplevd prosessen som et tilfelle av at veien blir til mens man går, som også er hensikten med veiledning i utgangspunkter.

Tingvoll 6. mai 2013

Ingvar Kvande

Bioforsk Økologisk

Vedlegg 2

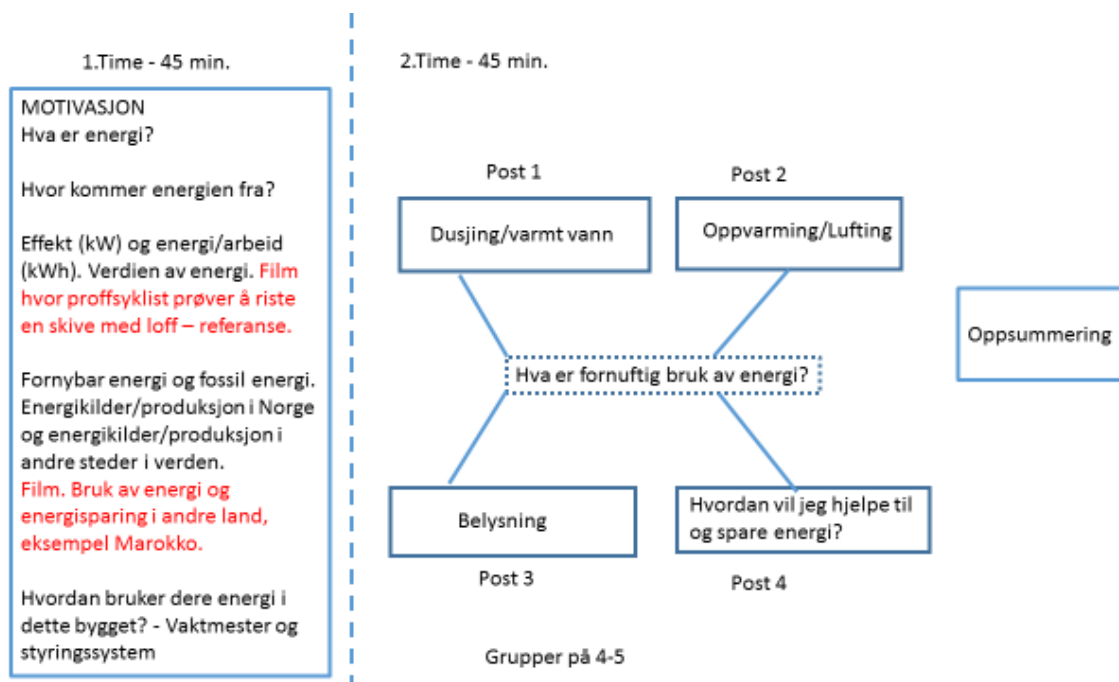
Opplæringstilbud energi og energisparing gjennomført for ORKidé Krafttak mars og april 2016

Bakgrunn

Gjennom midler fra kommunene som samarbeider om energisparetiltak i prosjektet Orkide Krafttak har Tingvoll sol- og bioenergisenter utformet og gjennomført opplæringsopplegg for elever i barneskolen på 1,5 timer (to skoletimer) for 6.trinn med fokus på energisparing i skolebygg. Hensikten med opplæringstiltaket er å bidra til at lærere og elever blir deltakende i at energisparingsmålene i ORKidé Krafttak oppnås.

Vi dro ut til skolene for å gjennomføre opplegget. Driftspersonellet i kommunen var involvert både i planleggingsfasen og i gjennomføringsfasen slik at elever og lærere fikk bli kjent med hvordan de arbeider med energibruken i bygningen(e).

Opplegget med elevene ble delt opp i samsvar med figur 1.



Figur 1. Skisse over hvordan undervisningsopplegget ble gjennomført.

Delen med poster ble gjennomført med hjelp fra lærere og i enkelte tilfeller også driftspersonell. Gruppene brukte 8-10 minutter på hver av postene.

Gjennomføring

Opplegget ble gjennomført i løpet av 11 arbeidsdager for til sammen og sammen med 328 elever og 41 lærere. For å utnytte dagene og tiden ble det for de fleste dagene gjennomført to besøk per dag. For enkelte skoler/oppvekstsenter var det få på trinnet og derfor ble opplegget tilbudt 5.-7. trinn, og for andre 5.-6. trinn, avhengig av antall elever. For Bøfjorden og Bæverfjord oppvekstsenter faktisk med litt tilpasset opplegg for 1.-4.trinn, siden de manglet elever på trinnene over. Før gjennomføringen ble teknisk sjef og/eller vaktmester/driftspersonell kontaktet. Mange av disse bidro på selve gjennomføringen, mens andre ga oss informasjon som gjorde at vi kunne ta en god prat med elevene og lærerne om hvordan de bruker energi i skolebygget. Det ble lagt vekt på å ha noe fast innhold, med mulighet for tilpasning, også for å kunne prøve hva som kan fungere godt ved å utvide opplegget. Litt av målet var å gjøre elever og lærere litt bedre kjent med vaktmester/driftspersonell og deres hverdag. Det fungerte godt å ha med vaktmester/driftspersonell inn i klasserommet. Å være med ned i teknisk rom ble også prøvd. Det var tydelig interessant og noe å innføre i større grad neste gang. De praktiske oppgavene ble godt mottatt. Etter så mange gjennomføringer har vi flere tanker om hvordan opplegget kan videreutvikles. Det var noe å lære for alle og enhver!

Dato	Skoler
7. mars	Aure barneskole, Straumsvik skole
11. mars	Innsmøla, Nordsmøla og Bakkamyra skole
14. mars	Bøfjorden og Bæverfjord oppvekstsenter og Halså skole
15. mars	Sande skole og Tredal skole
16. mars	Straumsnes oppvekstsenter og Tingvoll barne- og ungdomsskole
17. mars	Sør-Tustna skole
18. mars	Løykja og Gjøra skole
30. mars	Øvre Rindal skole og Rindal skole
31. mars	Ålvundfjord skole og Meisingset oppvekstsenter
4. april	Mo oppvekstsenter, Stangvik og Todalen oppvekstsenter
8. april	Øye skole

Etter besøket på Straumsnes Oppvekstsenter la de ut en link med bilder tatt fra opplegget. Se her: <http://sbu.one/bilder/sologbio/sologbio.htm>

Noen smakebiter fra opplegget (se oppgavene nedenfor)

Motivasjonsdelen

Utgangspunktet for energiberegninger og for å synliggjøre verdien av energi. [Verdensmester i banesykling prøver å riste en skive med brød](#) = «1 Robert» = 700 W.

I motivasjonsdelen brukte vi en [efergy effektmåler](#) som vi satte på en eller annen interessant kurs (som det gikk an å koble seg til), f.eks. klasserommet eller varmtvannstankene. Vi fikk tenkt mye på effekt og hvor mange «Robert» vi brukte til forskjellige ting basert på denne.

Oppgavene

Oppgave 1. Oppvarming av vann til en dusj

Vi varmet opp vann og undersøkte med utstyret nedenfor; en vannkoker, et termometer, en stoppeklokke og en effektmåler. Hvor mange «Robert» er en vannkoker? Og hvor lenge må han sykle for å varme opp vann til en dusj?



Oppgave 2. Oppvarming og lufting

For noen få skoler fungerte ventilasjonsanlegget så godt at det ikke var behov for å lufte ved å åpne vindu. FLIR termokamera ble brukt for å undersøke hvordan temperaturen endret seg ved å lufte med vinduet helt åpent – sjokklufting, sammenlignet med å ha vinduet litt åpent over tid. Elevene undersøkte også sin egen kroppstemperatur, hhv. i håndflaten og under genseren på underarmen. Elevene fant variasjon i temperatur på 4-5 °C med og uten genser, med samme variasjon mellom elevene. Det danned grunnlag for dialog om hva som er passe temperatur i klasserommet, effekt av klær og at ikke alle synes samme temperatur er passe. Stor takk til Tingvoll kommune og Tingvoll Elektro for lån av termokamera.

Oppgave 3 og motivasjonsdel

En video fra Marokko ble brukt i motivasjonsdelen. To videoer, en fra Spania og en fra USA ble brukt i oppgave 3. Det er tre personer som snakker om sin energibruk, noen med ekstra fokus på belysning. Link til dropbox og videoene kan ordnes for de som ønsker å se nærmere på det. Disse filmene har også blitt gjort tilgjengelig for lærerne for å kunne brukes i engelsktimene.

Oppgavene og kursbevis delt ut for opplegget er lagt ved nedenfor.

Oppgave 1. Varmt vann

Utstyr: Vannkoker, termometer og stoppeklokke

NB. Husk og skyll vannkokeren med kaldt vann mellom gruppene for å kjøle ned vannkokeren.

1. Fyll vannkokeren med 1 liter kaldt vann. Ha stoppeklokke og termometer klart.
2. Hvor mange hele «Robert» (700 W) tilsvarer vannkokeren omtrent? Se under vannkokeren og se om dere finner informasjon om dette.

Svar: _____

3. Stikk termometeret ned i vannet. Ta tiden det tar å varme opp vannet til 40 °C. Dette tilsvarer temperaturen på vannet når du dusjer.
 - a. Hvor lang tid tar det å varme opp 1 liter vann til 40 °C?

Svar: _____

4. Med et vanlig dusjhode bruker man ca. 12 liter vann i minuttet. Hvis man dusjer i 6 minutter hvor mange liter bruker man da?

Svar: _____



Sol- og bioenergiserter

5. Ser for dere at Robert skal varme opp vannet i spørsmål 4. Hvor lenge må han sykle (med samme kraft som når han ristet brød, 700 W) for å varme opp vannet?
- Ca. 20 minutter
 - Ca. 200 minutter
 - Ca. 2 minutter

Oppgave 2. Energibruk i andre deler av verden og energibruk for belysning

Video og spørsmål

1. Start video. Det er 2 filmer. Husk også på filmen fra Marokko. I de 2 filmene er det en person fra Spania og en fra USA som snakker om hvordan de bruker energi. Hva sier personene i filmene om lys og bruk av lys?

Svar:

2. Hva gjør personene ellers for å spare energi? Hva sa Driss fra Marokko? Er det noe vi kan gjøre i Norge også?

Svar:

Oppgave 3. Oppvarming og lufting FORSØK!

Vi skal

1. finne ut hva som er den beste måten å lufte på
2. se at vi har ulik temperatur på utsiden av kroppen og se hvor mye varmere vi blir av å ha klær på.

3. Lufting

- a. Sjokklufting – lufting med vinduet helt åpent. Slå på termokameraet. Sikt kameraet mot veggen til siden av et valgt vindu. Stå 2-3 meter fra veggen/vinduet. Hva er temperaturen? Åpne vinduet helt (på vidt gap) i 1 minutt. Hva er temperaturen på veggen etter 1 minutt?

Svar:

- b. «Treg lufting» - lufting med vinduet på gløtt. Se gjennom powerpoint-fila og se spesielt på fargene og temperaturen. Hva skjer med temperaturen på veggen sammenlignet med når dere selv målte i oppgave a)?

Svar:



Sol- og bioenergiserter

c. Hvilken måte å lufte på mener dere er best?

Svar:

4. Bygget har isolasjon for å holde på varmen, mens vi bruker klær for å holde varmen.

a. Mål temperaturen i/på hånda til en av dere. Trekk opp ermet på genser/skjorte og mål temperaturen på underarmen. Er det noen forskjell mellom temperaturen på hånda og på underarmen?

Svar:

b. Synes dere temperaturen i klasserommet er passe? Er det noen sammenheng med svaret dere fant i a)?

Svar:



Kursbevis

Vi bekrefter at

Har deltatt på kurset Energisparing i bygg

I regi av Tingvoll Sol- og bioenergiserter og ORKidé Krafttak.

Kursets innhold:

Hvordan arbeider kommunen og vaktmesteren med å bruke energi mer
fornuftig

Hva er energi og verdien av energi

Hvordan bruker vi skolebygget med tanke på oppvarming, bruk av varmt vann,
belysning og når vi lufte

Tingvoll Sol- og bioenergiserter



Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK er ei privat, sjølstendig stifting.

Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir berekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

**Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK / Gunnars veg 6 / NO-6630 TINGVOLL/
Telefon: +47 930 09 884 / E-post: post@norsok.no / www.norsok.no**